根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊：299～305（1994）

台灣甘藷加工業的過去與未來展望

江文章
國立台灣大學食品科技研究所

摘　要

甘藷在過去爲本省重要的輔助糧食作物、自給飼料作物以及澱粉工業用原料。然而在國民所得大幅提升，飲食形態顯著改變下，甘藷的輔助糧食地位早已不保。由於甘藷的飼料效率較玉米爲差，其飼料用途早被進口的廉價玉米取代。在進口澱粉價廉的衝擊下，國內的甘藷澱粉工廠也已幾乎全部關閉。甘藷適於本省栽培，因此，似有必要參考丹麥種植大麥發展本國畜牧業的模式，重新檢討甘藷飼料用途。甘藷葉中草酸含量低且其水萃取物具有抗突變性，應可開發成高級清潔蔬菜。爲了提高甘藷消費量，除了繼續改進傳統甘藷加工產品（如花蓮薯、油炸薯條、烤蕃薯）的品質並提升其形象外，開發符合現代消費者需求的高附加價值產品（如甘藷雪片、預糊化甘藷粒、甘藷飲料、含甘藷泥的高級果醬或調味醬等）亦不失爲可行方法。

（關鍵詞：甘藷，加工，食品擠壓技術，雪片，甘藷飲料）

前　言

過去，甘藷是台灣農戶主要的養豬飼料，也是窮人的主食，因此甘藷被俗稱爲「豬菜」，吃甘藷也變成了「窮人」的象徵。事實上，甘藷含有豐富的營養成分，可供作人類及家禽家畜的重要食物，應該加以珍惜並妥善利用。

依據省農林廳的統計資料(表1)[1,16]，民國59年全省甘藷總產量達344萬公噸，其中62%供作動物飼料，8%食用，20%加工用，其它10%做爲種子或廢棄。其後，由於廉價飼料玉米以及樹薯澱粉等的大量進口，甘藷的年產量逐逐年下降，在民國77年只剩下25萬公噸，其用途比例則與民國59年的情況相近。甘藷適於台灣栽培，雖是稻田轉作的有利作物，然如未能創造其新形象並開發高附加價值產品，則農民種植的意願仍低，年產量恐難回升。以下針對甘藷在飼料、食用以及加工等三方面的過去與未來展望加以說明。

內　容

一、甘藷在自給飼料方面之過去與未來展望

總統府徐慶鐘資政在行政院副院長任內曾大力推動甘藷飼料化之試驗研究，且獲得相當良好的成果。例如新鮮甘藷蔓可當作肉牛的良好粗料，其用量爲日糧乾物量的30%[12]；以高蛋白甘藷簽取代玉米粉20%時，對小雞一直到八週齡成熟雞的飼料效率均無不良影響[5]；以

甘藷簽取代玉米25%時，對於養豬的飼料效率並不比對照組差[6]。但是，由於甘藷不耐貯運且其營養價值較玉米爲低，農政主管機關乃決定大量進口廉價飼料玉米以及稻田轉作玉米來發展國內畜牧業。

民國74年全國農業檢討會議在國立中興大學召開時，農委會官員曾沉重指出，蔣經國總統在行政院長任內曾問農委會官員爲何國內的豬不能吃國產飼料而要吃西餐；這位官員同時指出，遠在北歐的丹麥，以種植大麥當作自給飼料的碳水化合物來源，蛋白質來源使用進口黃豆，這種大麥飼料化政策下生產的冷凍豬肉外銷日本的成本，居然比台灣的冷凍豬肉銷日便宜。有鑑於此，本人乃向當時的省農林廳余玉賢廳長書面建議重新評估甘藷飼料化之可行性。余廳長深有同感乃於民國75年3月在省農試所嘉義分所召開「甘藷飼料化可行性研討會」籌備會議，獲致倘能就養豬飼料配方依據科學的分析基礎加以適當配合，以部分甘藷代替玉米爲飼料似具有相當可行性，同時決議在同年6月召開正式研討會（至今尙未召開）。

表 1. 台灣甘藷產量和用途比例
Table 1. Production and percentage distribution of sweet potato produced in Taiwan.

Year	Production (1000 ton)	Percentage distribution (%)			
		Animal feed	Food	Processing	Seed and waste
1950	2201	45	25	15	15
1960	2979	46	25	15	14
1970	3440	62	8	20	10
1979	1225	63	7	20	10
1988	254	63	7	20	10

依本人見解，契作飼料用甘藷，應屬可行。因爲新鮮甘藷莖蔓不但可當青貯料亦可當作有機堆肥使用，其塊根可直接切成小塊後配合玉米、黃豆等其它飼料配方原料，利用食品擠壓技術(food extrusion technology)而製造出方便使用之各種混合飼料。應用此新興加工技術可以解決甘藷塊根水分含量高、乾燥不易，以及甘藷簽倉儲等問題。

二、甘藷在食用面之過去與未來展望

民國40至50年代，省產甘藷總量的25%供作輔助食糧(表1)，提供了國人大量熱能和少量蛋白質。其後，由於國民所得大幅提升，肉類和蔬菜水果的銷費量大量增加，使得食米和甘藷的食用量劇降[1,16]。民國67年至77年的十年間，根莖類作物的消費量減少了43.9%，食米消費量減少了35.4%(表2)。雖然甘藷含有豐富的營養成分，如與米飯共食還可改善人體氮平衡[13]，但由於部分國人仍有「甘藷是窮人的食物」的心理偏差，因此如要提高甘藷的食用消費

量，必須加强塑造甘藷的新形象(包括育成外形美觀且不易脫皮的新品種)，並且開發方便調理的甘藷加工產品。例如以有機栽培的方式種植食用葉甘藷品種，强調其頂芽及嫩葉的營養價值不遜一般綠葉蔬菜，其草酸含量遠低於菠菜和綠莧菜[19]，而且甘藷葉之水萃取物具有抗突變性(antimutagenicity)等特性，這種清潔又有益於健康的高級蔬菜應能得到消費者的喜愛。在韓國大都會的郊區已利用直接植物株培養(direct planting culture) 的方式栽培清潔衛生的甘藷蔬菜(petioles of sweet potato))。此外，製作實用精美的甘藷食譜，並且開發方便甘藷飯和甘藷稀飯調理的免洗脫水甘藷簽、速食甘藷塊[7]或冷凍甘藷塊等亦將爲拓展食用甘藷之有效途徑。

三、甘藷在食品加工面之過去與未來展望

甘藷澱粉在民國60年代與樹薯澱粉同爲台灣主要澱粉來源，其產量足供本省需要。其後由於進口澱粉不但價廉而且品質、純度又高，甘藷澱粉工廠目前已幾乎全部關閉。甘藷加工產品種類繁多，不勝枚舉。如果針對省產甘藷成本高，國人對甘藷的形象由劣品改視爲良品的心態在短期間內不易改善，加上市場上眾多產品的激烈競爭等主客觀因素的考量，要增加甘藷在食品加工面之用途必須從改進傳統甘藷加工產品（如花蓮薯、油炸薯條、烤蕃薯等）的品質並提升其形象，以及開發高附加價值的產品（如甘藷粉、甘藷雪片、預糊化甘藷粒、甘藷飲料、含甘藷泥之果醬和調味醬等）等兩方面著手。欲研發高品質甘藷加工產品，必須同時考慮到品種的選擇以及加工製造條件不可。

表 2. 台灣食物消費形態的改變
Table 2. Change of food consumption pattern in Taiwan.

Category	Net consumption per capita per year (Kg) 1978	1988	Increase or decrease (%)
Rice	114.0	73.6	-35.4
Wheat flour, etc.	32.5	37.0	13.9
Root and tuber crops	10.7	6.0	-43.9
Sugar	24.3	25.2	3.7
Legumes, nuts, etc.	45.0	55.5	23.3
Vegetables	114.9	122.1	6.3
Fruits	54.3	104.3	92.1
Meat	36.1	57.8	60.1
Eggs	7.6	10.9	43.4
Fish	36.5	45.8	25.5
Milk	5.4	13.2	144.4
Oils and fats	10.5	18.5	76.2

台灣大學食品科技研究所在最近十年間已分別針對油炸薯條[4]，甘藷粉[9,10]，甘藷雪片[2,3,11]，預糊化甘藷粒[14]等品種的選擇以及加工製造條件進行探討，並已得到一些具體成果。例如，如要製造容積比重(bulk density)較大，復水後黏度較強且分散性較佳之甘藷雪片(sweet potato flakes)，則應選擇β-胡蘿蔔素(β-carotene)及總糖含量較高而澱粉含量較低的甘藷品種(表3)[11]，例如台農66號；同時在甘藷簽或甘藷塊蒸熟前先在80℃左右進行預熱處理，使甘藷自身的澱粉糖化酵素(β-amylase)發揮糖化澱粉之作用，從而提高雪片之容積比重和復水後分散性[2]。爲了製造預糊化甘藷粒(pregelatinized sweetpotatogranules)，日本研究人員也找到了澱粉糖化酵素活性較低的新品種[15]。在機能性飲料風潮中，甘藷飲料(sweet potato beverage)的研發已受到國內外學術研究單位的重視，如能在開發此產品之同時，把榨汁後的甘藷泥配合蔬果菜汁開發營養又美味的新果醬(jam)或調味醬(catsup)，則其附加價值更高。在菲律賓甘藷飲料和甘藷泥之果醬和調味醬均已商業化生產[18]。

表 3. 甘藷的一般組成分與甘藷雪片品質參數的迴歸相關係數
Table 3. Correlation coefficients between proximate composition of sweetpotato and quality parameter of sweetpotato flakes.

Proximate composition	Bulk density (g/ml)	Dispersibility (%)	Viscosity (c.p.)
Specific gravity	0.004	-0.757**	-0.568*
Moisture (%)	-0.068	0.740**	0.668**
Crude protein (%)	0.471	0.252	0.056
Crude fat (%)	-0.301	-0.243	-0.397
Crude fiber (%)	-0.504*	-0.069	-0.135
Ash (%)	-0.288	-0.437	-0.158
NFE (%)	-0.333	-0.829**	-0.753**
Total sugar (%)	-0.101	0.717**	0.695**
Starch (%)	-0.274	-0.854**	-0.783**
β-carotene (%)	0.150	0.923**	0.814**

Significant level：* $P<0.05$，** $P<0.01$

結 論

甘藷在民國30至50年代是台灣重要的食糧、飼料和澱粉工業用原料。其後由於工商業發達、國民所得大幅提升，以及廉價進口大量玉米和澱粉等因素下，甘藷已成爲台灣地區農業的小作物。甘藷含有豐富的營養成分，又適於本省栽培，因此如能利用育種和栽培技術生產食用和加工用甘藷，並採用最新食品科技製造美味營養又方便使用之食品或飼料，則未來國內的甘藷產業仍將有所作爲。

參考文獻

1. 台灣省政府農林廳編，台灣農業年報，1990年版。
2. 江文章，陳克廉，1987. 甘藷雪片加工之最適預熱條件及醣類之變化。中國農業化學會誌，25(4)：438-444。
3. 江文章，陳克廉，1988. 不同品種甘藷之澱粉理化特性和澱粉分解酵素活性之比較。食品科學，15(1)：1-11。
4. 江文章，高雅敏，1989. 甘藷品種和油炸條件對甘藷條品質之影響。 中國農業化學會誌，27 (1)：97-107。
5. 李邦淦，楊榮芳，1979. 高蛋白甘藷簽飼養肉雞營養價值之研究。 中華農學會報新，106：71-78。
6. 李邦淦，楊榮芳，1980· 高蛋白甘藷及普通甘藷取代玉米飼豬營養價值之比較。畜產研究，13(1)：97-112。
7. 李昆鴻，1987. 速食甘藷稀飯基體之研究。 台灣大學食品科技研究所碩士論文，台北。
8. 林金源，李輝，高青松，蔡順仁，1993· 甘藷葉水萃取物之抗突變性。食品科學，20(3)：301-310。
9. 陳克廉，江文章，1984. 以甘藷粉取代部分麵粉製造複合麵包及其品質之改良。食品科學，11(1,2)：66-77。
10. 陳克廉，江文章，1985. 甘藷粉之製造與貯藏及其應用於複合麵包之製造。食品科學，12(1,2)：21-28。
11. 陳克廉，江文章，1985.甘藷加工適性之研究。食品科學，12(3,4)：163-172。
12. 陳茂墻，陳吉斌，丁杉龍，1979. 新鮮甘藷蔓與脫水甘藷蔓養牛試驗。 中華農學會報新，107：55-60。
13. 楊祖馨，蔡玉吉，許金土，柯華雄，陳順文，1975. 關於主食品蛋白質營養問題之研究(二)台灣省產食米與甘藷蛋白質中胺基酸之分布。中國農業化學會誌，13(1/2)：132-138。
14. 薛亦玲，1991. 脫水甘藷粒之製造與應用。台灣大學食品科技研究所碩士論文，台北。
15. 馬場 透，1992. サツマイモの新規食品素材および加工品開發に關する技術開發。日本食品工業學會誌，39(11)：1050-1055。
16. Chiang, W., 1992. sweet potato production and utilization in Taiwan. In "Product Development for Root and Tuber Crops, "ed. G. J. Scott, S. Wiersema and P. I. Ferguson, Vol. I. pp. 87-93. International Potato Center, Lima, Peru.
17. Jeong, B.C. 1992. Sweet potato processing, marketing, and utilization in Korea. In "Product Development for Root and Tuber Crops, "ed. G. J. Scott, S.

Wiersema and P. I. Ferguson, Vol. I, pp.79-85. International Potato Center, Lima, Peru.

18. Truong,V.D. 1992. Transfer of sweetpotato processing technologies : Some experience and key factors. In " Product Development for Root and Tuber Crops," ed. G. J. Scott, S. Wiersema and P. I. Ferguson, Vol. I, pp.195-205. International Potato Center, Lima, Peru.

19. Villareal, R. L., Tsou, S. C., Lo, H. F. and Chiu, S. C. 1982. Sweet potato tips as vegetables. In " Sweet Potato, Proceedings of the First International Symposium, " ed. R. L. Villareal and T. D. Griggs, pp.313-320. AVRDC, Shanhua, Taiwan, ROC.

討　論

問：甘藷加工相關的研究已由學者、專家做了一段時間，但是在實際利用上與我們所期望的「量」，還有一段距離，請問，其中的問題在那裡? 有什麼是需要農民、農會、加工業者或農政單位配合的?

羅筱鳳(文化大學園藝系)

答：甘藷產量一直無法增加的原因有二：一是農政單位未加以重視，另一是不少國人仍視甘藷爲養豬飼料以及窮人的食物（至少是小時候吃厭了）。若要發展國內甘藷產業，則首先須有政策導引，再配合學術研究機構利用生物科技與食品加工技術育出飼料用和食品加工用甘藷品種，並研發高附價值之加工產品，唯有在建立甘藷中下游產業的情況下，農民才有意願種植甘藷。詳細作法請參考本人之文稿。

The Present Status and Prospect of Sweet potato Processing Industry in Taiwan

Wenchang Chiang
Graduate Institute of Food Science and Technology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, Republic of China.

ABSTRACT

Sweet potato contributed greatly to the food supplemental, animal feed and starch industry in the past in Taiwan. However, its importance as a supplement to the staple food has decreased significantly due to the change of consumers' habitat. The consumption of sweet potato has been further reduced as its feeding efficiency of sweet potato is lower than that of corn and the price of imported starch is lower than that of local product. In view of the suitable environmental condition for growing sweet potato, it is worthy to reevaluate the feasibility of producing sweet potato for both human and animal consumption. As the veins of sweet potato is low in oxalate content and its water extract exhibits the effect of antimutagenicity, it is considered an ideal vegetable, especially in the summer season. In order to promote the processing industry, it is necessary to improve continuously the quality of tradition foods such as Hualien pastry, French fried type sweet potato; and roasted sweet potato; and to develop high value products such as sweet potato flakes, pregelatinized sweet potato granules, sweet potato beverage, and high class jam or catsup containing sweet potato paste.

(Key Words : sweet potato, processing, food extrusion technology, flakes, beverage)